

熱電変換素子の皮膚装着時における温度差発電と 室内温度変化計測システム構築の研究

A study on Thermoelectric Power Generation using Thermomodule Attached to the skin and
Building a Measurement System of Changes in Indoor Temperatures

AC07 幸野 奨

指導教員 吉野 純一, 山下 幸三

1. はじめに

災害時における安否確認や平常時における高齢者見守りの手段としてアクティブ RFID タグを使用することを考えている。アクティブ RFID タグは、内部にリチウム電池を備えており、電池供給から発信している。リチウム電池は恒久的な使用ができないため、先行研究では熱電変換素子を用いたバッテリーレス駆動方式によってアクティブ RFID タグ発信を考えた。その結果、アクティブ RFID タグへ既存のリチウム電池と同じ効果で電源供給でき、発信可能であった[1]。この駆動方式は、温度差発電と称し、人の体温と外気温からなる温度差によって発電することを想定している。しかし先行研究では、温度差をヒートシンクとラバーヒータを用いて等価的に温度差を与えていたため、実際に人の皮膚と外気温で温度差を得て発電していない。また、温度差を今までは外気温と皮膚温度でしか考えておらず室温で想定していない為、室温を計測し温度差発電可能か確認する必要がある。

本研究では、熱電変換素子を人の皮膚へ装着し、静止時、歩行時における温度差発電の検討をおこなう。また、室温で温度差発電が可能か確認をするために温度変化計測システムの構築をおこなう。

2. 研究方法

(1) 皮膚装着時の温度差発電検討

熱電変換素子は、装着する部位に両面テープで固定をする。実験条件は、静止時と歩行時共に被験者を5名でおこなった。また、被験者には静止時、椅子に座ってもらい1分間測定した平均値を発電電圧とした。歩行時は、被験者に50mをゆっくり歩行、いつも通り歩行、早歩き、駆け足、ダッシュと計5パターンで歩行してもらい、50m歩行時の平均値を発電電圧とした。

(2) 温度変化システムの構築

温度変化システムの構築は、iNode を使用し構築をおこなった。測定したデータをもとに室温と皮膚温度 33[°C]の温度差が 6[°C]以上あるか確認することによって、温度差発電可能か確認をする。

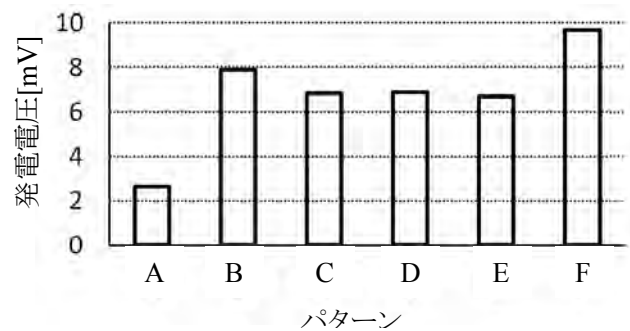
文献

- [1] 野上 諒, 齋藤 康人, 齋藤 努, 吉村 晋, 市村 洋, 吉野 純一, “熱電変換素子を用いたアクティブ RFID タグ駆動に関する評価,” 電子情報通信学会総合大会講演論文集, B-20-14, p.598, March 2010.

3. 結果

(1) 皮膚装着時の温度差発電検討

図1は、被験者5名の静止時、歩行時における熱電変換素子の発電電圧平均値を示す。静止時と比べ歩行時は、全てのパターンにおいて発電電圧が高いことがわかる。



A: 静止時 B: ゆっくり歩行 C: いつも通り
D: 早歩き E: 駆け足 F: ダッシュ

図1 静止時、歩行時における発電特性

(2) 温度変化システムの構築

図2は、平成25年1月19日～22日における日常生活における室温の温度変化一例を示す。4日間の平均気温は、13.08°Cであり、標準偏差は1.58であった。

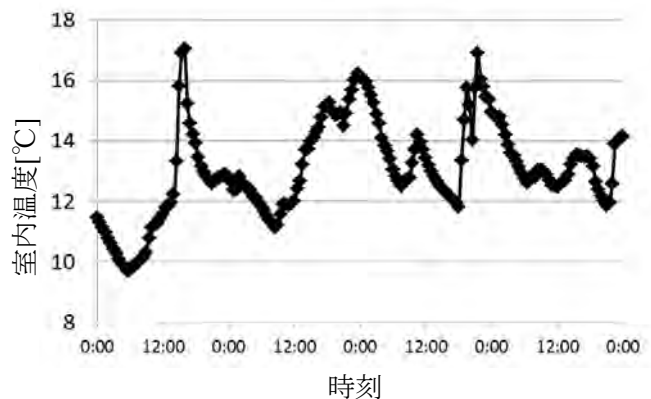


図2 鉄筋コンクリートの集合住宅における温度変化

4. まとめ

皮膚装着時の温度差発電検討では、静止時に比べ歩行時の方が発電電圧が高くなることが分かった。室内温度変化計測システムは、測定をおこなった期間中はすべての時間温度差発電が可能ということがわかった。また、室内温度は人の動きによって温度が上昇することが分かった。